

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-136313 ✓

(43)Date of publication of application : 01.06.1993

(51)Int.Cl.

H01L 23/50
H05K 3/28

(21)Application number : 04-099480

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 20.04.1992

(72)Inventor : BAKHRU NANIK
BATES RICHARD A
CZORNYJ GEORGE
DIPAULO NUNZIO
KUMAR ANANDA H
MUKKAVILLI SURYANARAYANA
STEIMEL HEINZ O
TUMMALA RAO R

(30)Priority

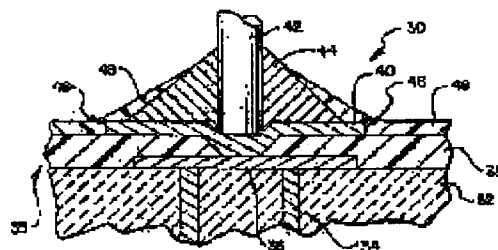
Priority number : 91 693746 Priority date : 30.04.1991 Priority country : US

(54) PROTECTIVE FILM ON CERAMIC SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To solve the problem of corrosion of an input/output bonding pad formed by a method, wherein a protective layer is provided on the input/output bonding pad and is protected from harmful corrosive action.

CONSTITUTION: A plurality of electric conductive via holes 34 extending to the surface of a substrate 32, a multilayer metal input/output pad 46, which is electrically connected at least to a via hole 34, and a soldering fillet are provided. The method, which protects an input/output pin 42, which is soldered to the input/output pad, and the ceramic substrate 32, includes the step which completely encapsulates the input/output pad by a polymer material protective layer 48 which protects the input/output pad 40 from corrosion.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-136313

(43) 公開日 平成5年(1993)6月1日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/50	L	9272-4M		
	P	9272-4M		
H 0 5 K 3/28	G	6736-4E		

審査請求 有 請求項の数7(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-99480

(22) 出願日 平成4年(1992)4月20日

(31) 優先権主張番号 693746

(32) 優先日 1991年4月30日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN
ESS MACHINES CORPO
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 ナニク・バフル

アメリカ合衆国06811、コネチカット州ダ
ンベリ、タングルウッド・ドライブ 24番
地

(74) 代理人 弁理士 頓宮 孝一 (外4名)

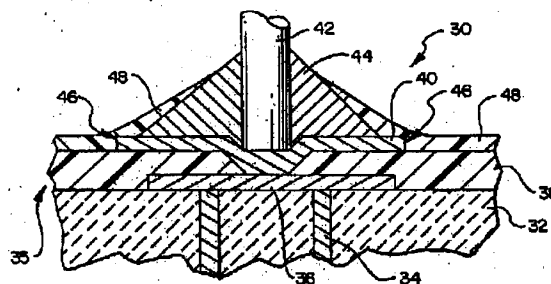
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック基板上の保護被覆

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 本発明の目的は、入出力ボンディング・パッドの上に保護層を設けて、それを有害な腐食作用から絶縁することにより、入出力ボンディング・パッドの腐食の問題を解決することにある。

【構成】 基板32表面に延びる複数の電気伝導性パイア34と、少なくとも1本のパイア34に電気的に接続された多層金属入出力パッド46と、ろう付けフィレットを有する、入出力パッドにろう付けされた入出力ピン42と、を有する型式のセラミック基板32を腐食から保護する方法は、入出力パッド40を腐食から保護する、ポリマー材料の保護層48で入出力パッドを完全にカプセル封じするステップを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1つの表面に保護被覆を有するセラミック基板であって、

上記基板の1表面にまで延びる少なくとも1本の電気伝導性パイアを有するセラミック基板と、

上記の少なくとも1本のパイアに電気的に接続された電気伝導性入出力パッドと、

ろう付けフィレットを有する、上記入出力パッドにろう付けされた入出力ピンと、

上記入出力パッドを完全にカプセル封じして、上記入出力パッドを腐食から保護する、ポリマー材料の保護層とを有するセラミック基板。

【請求項2】上記ポリマー材料が、上記基板の上記表面の少なくとも一部分をカプセル封じすることを特徴とする、請求項1に記載のセラミック基板。

【請求項3】上記ポリマー材料が、上記ろう付けフィレットの少なくとも一部分をカプセル封じすることを特徴とする、請求項1に記載のセラミック基板。

【請求項4】上記表面が上記基板の底面であることを特徴とする、請求項1に記載のセラミック基板。

【請求項5】上記セラミック基板が多層セラミック基板であることを特徴とする、請求項1に記載のセラミック基板。

【請求項6】上記電気伝導性入出力パッドが多層金属入出力パッドであることを特徴とする、請求項1に記載のセラミック基板。

【請求項7】上記保護ポリマー材料がポリイミド材料を含むことを特徴とする、請求項1に記載のセラミック基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、超小型電子技術用の気密セラミック基板の分野に関する。より詳細には、本発明は、気密性と耐食性を与えるための表面保護層に関する。

【0002】

【従来の技術】超小型電子技術の環境では、高密度、高強度の実装で、半導体デバイス間の相互接続及びデバイスから電源への接続を行う必要がある。電気特性としては、誘電率の低い高絶縁性キャリア媒体中の高伝導性媒体を含むことが望まれる。熱的には、パッケージは操作環境に耐えるだけでなく、部品の加工及び製造中に生ずる熱変化にも耐えなければならない。

【0003】機械的には、チップとピンの接合応力ならびに次の実装レベルとの相互接続に関係する応力に耐える基板パッケージがあることが好ましい。

【0004】また実装は、悪い環境による所望の特性の劣化を防止するために気密であるべきである。特に、周囲の湿気及び有害なイオン性汚染物質から十分に保護されていない場合、パッケージで使用する金属被覆の腐食

が現実の問題となる。

【0005】米国特許第4880684号は、セラミック基板の底面に関する現在の最新技術を開示している。すなわち、捕捉用パッド、ポリマー・シール、応力除去層、さらに入出力ボンディング・パッドがある。その後、入出力ピンが入出力ボンディング・パッドにろう付けされる。

【0006】しかし、最近本発明者等は、上記特許で開示される構造に問題があることを発見した。入出力ボンディング・パッドは、通常複数の金属材料の層からなる。本発明者等は、信頼性テストの際にこの入出力ボンディング・パッドに腐食が発生し、入出力パッド構造の早目の故障をもたらすことを発見した。特定の理論に固執しようとするものではないが、この入出力ボンディング・パッドの腐食は、水などの適当な電解質の存在下で卑金属が貴金属に対する陽極となる、電解腐食機構によって起こるものと本発明者等は考えている。入出力ボンディング・パッドの縁部で、パッドを構成する異なる金属が一緒に環境にさらされると、こうした有害な腐食セルが形成される。

【0007】したがって、本発明者等は、入出力ボンディング・パッドの縁部を保護するため、ピンを取り付けた後にセラミック基板の底面に保護コーティングを塗布することを提案した。

【0008】電子基板を腐食作用から保護するため、様々な解決策が提案されている。

【0009】米国特許第4048356号は、一般に集積回路デバイスの活性領域に気密性トップ・シーラントを塗布することを開示している。

【0010】米国特許第4233620号は、突き出した電気伝導性のピンを有する基板の表面及び側面にエポキシ材料を塗布して、キャップ中でチップを含む基板背面を気密シールすることを開示している。エポキシを塗布したこのような配置構成は通常は再加工程でなく、本発明者等が企図する再加工程が必要となる多くのセラミック基板にとっては不都合である。その上、エポキシは脆くて亀裂を生じやすいので、本発明者等が企図する基板用には適していない。明らかに、そうした亀裂は、エポキシの障壁材としての利点を打ち消してしまう。エポキシの熱安定性が低いことも欠点である。

【0011】米国特許第4360559号は、ピンの溶接領域を含むプリント回路板に保護ニスを塗布することを開示している。

【0012】米国特許第4427715号は、ボンディング操作の前に塗布される、ボンディング・パッドの縁部と重なり合うポリシリコン・ガラスやVapoxなどの無機不動態化層を開示している。上記特許は、熱機械的ボンディング工程中にチップの亀裂を防止することを目的とした、半導体チップ上のTABボンディング・パッド用構造を対象としている。

【0013】米国特許第4592944号は、腐食保護、絶縁などのための基板最上表面上のポリマー・コーティングを開示している。この腐食保護は、最上表面の薄膜回路及びはんだ接続を対象としている。

【0014】電子基板の当業者から数多くの解決策や開示が提出されているにもかかわらず、本発明者等が発見した問題、腐食作用による入出力ボンディング・パッドの腐食の問題を解決しなければならないという非常に現実的な必要が依然として残っている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、入出力ボンディング・パッドの上に保護層を設けて、それを有害な腐食作用から絶縁することにより、入出力ボンディング・パッドの腐食の問題を解決することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の一態様は、少なくともその1表面上に保護コーティングを有するセラミック基板に関するもので、これは、上記基板の表面に延びる少なくとも1本の電気伝導性パイアを有するセラミック基板と、上記の少なくとも1本のパイアに電気的に接続された電気伝導性入出力パッドと、ろう付けフィレットを有する、上記入出力パッドにろう付けされた入出力ピンと、上記入出力パッドを完全にカプセル封じして腐食から保護する、ポリマー材料の保護層とを備える。

【0017】本発明の別の態様は、少なくともその1表面上に保護コーティングを有するセラミック基板に関するもので、これは、上記基板の1表面に延びる少なくとも1本の電気伝導性パイアを有するセラミック基板と、上記少なくとも1本のパイアと電気的に接触する、上記表面上の電気伝導性捕捉パッドと、上記電気伝導性捕捉パッドの上に配置された、ポリマー材料の応力除去層と、上記ポリマー材料の応力除去層の上に配置され、上記捕捉パッドを介して上記の少なくとも1本のパイアに電気的に接続された、電気伝導性入出力パッドと、ろう付けフィレットを有する、上記入出力パッドにろう付けされた入出力ピンと、上記入出力パッドを完全にカプセル封じして上記入出力パッドを腐食から保護する、ポリマー材料の保護層とを備える。

【0018】本発明の最後の態様は、基板の1表面に延びる複数の電気伝導性パイアと、少なくとも1本のパイアに電気的に接続された多層金属入出力パッドと、ろう付けフィレットを有する、入出力パッドにろう付けされた入出力ピンとを有する型式のセラミック基板を腐食から保護する方法に関し、この方法は、入出力パッドをポリマー材料の保護層で完全にカプセル封じして入出力パッドを腐食から保護するステップを含む。

【0019】

【実施例】図面、特に図1を参照すると、セラミック基板の底面にボンディングされたピンの従来技術の実施例10の部分断面図が示されている。すなわち、図1の実

施例10では、パイア14を有するセラミック基板12がある。通常はこのようなパイアが複数ある。パイア14の頂面に、捕捉パッド16がある。捕捉パッド16は通常、例えばセラミック基板にボンディングされた接着層としてのクロムから始まり、銅層、さらにクロム層と続く、一連の金属材料の多層からなる。その後、捕捉パッド16の上にポリマーの応力除去層18を付着する。応力除去層18に、例えばレーザ・アブレーションをかけて、パイア開口を作成することができる。次いで、応力除去層18に入出力ボンディング・パッド20の金属被覆を付着して、捕捉パッド16との接触を行う。入出力ボンディング・パッド20は、通常、最初のクロム層と、続いて銅層、チタン層、金属からなる一連の金属材料の多層から構成される。構造10は、入出力ボンディング・パッド20にピン22をろう付け材料24でボンディングすることによって完成する。

【0020】第1図の実施例及びその後のすべての実施例は、わかりやすいように逆にして示してあることに留意されたい。すなわち、実際には構造の底面が一番上に示してある。本発明はセラミック基板の底面にピンをボンディングすることを対象とするものであることを了解されたい。

【0021】次に第2図を参照すると、本発明による第1の実施例30の部分断面図が示されている。すなわち、基板の底面35へ延びる複数の電気伝導性パイア34を有するセラミック基板32がある。セラミック基板は、単一のモノリシック・セラミック基板でもよい。ただし、本発明では、セラミック基板が当業者に周知の多層セラミック基板であることを企図している。本発明は、多層セラミック基板とモノリシック・セラミック基板の両方を対象とすることを了解されたい。セラミック材料は、アルミナ、ホウケイ酸ガラス、ガラス・セラミック・マライトなど当業者に周知のどんなセラミック材料でもよい。

【0022】セラミック基板の底面35には、電気伝導性の、より具体的には金属性の捕捉パッド36がある。金属性捕捉パッド36は、少なくとも1本のパイア34と電気的に接触している。図2に示すように、捕捉パッドは実際には2本のパイアと接触している。これは、一般に入出力パッド用である。しかし、捕捉パッドが唯1本のパイアと、あるいは3本以上のパイアと接触してもよいことを了解されたい。捕捉パッド36の頂面には、ポリマー材料、通常はポリイミドの応力除去層38がある。この場合も、ポリマー層の捕捉パッドの上方の領域を、通常はアブレーションまたは除去して、連続する各金属被覆層をボンディング・パッドと接触させる。その後、電気伝導性の金属性入出力ボンディング・パッド40、好ましくは多層金属パッドをポリマー材料の応力除去層38の上に付着し、捕捉パッド36を介して少なくとも1本のパイアに電気的に接続する。最後に、入出力

パッド40にピンをろう付けする。ろうは通常、図のようにフィレット44を形成する。

【0023】上記で簡単に述べた通り、本発明者等は、セラミック基板の早期故障の一原因が入出力ボンディング・パッド40の腐食によるものであることを発見した。さらに、本発明者等は、腐食が、通常なら周囲の雰囲気中にさらされる、入出力ボンディング・パッドの縁部46から開始することを発見した。現在、この入出力ボンディング・パッド40は、例えばクロム、銅、チタン、金の連続する層から構成され、金が一番外側すなわち一番上の側である。特定の理論に固執するものではないが、入出力パッド40の腐食は、水などの電解質の存在下で、金属のサンドイッチ中の卑金属のクロムとチタンが貴金属の銅と金に対して陽極となる、電解腐食機構によって起こると考えられる。この状況で、クロム層またはチタン層あるいはその両方が腐食して、入出力パッドと基板のインターフェースの機械的な及び電気的な安全性を次第に損なっていく。

【0024】したがって、この腐食を止めようとして、本発明者等は、セラミック基板と入出力パッド40の底面をカプセル封じする、ポリマー材料の保護層48を設けた。保護層48はまた、ろう付けフィレット44を少なくとも部分的にカプセル封じする。このようにして、保護層48は、入出力パッド、特にその縁部46を腐食から保護する働きをする。図2に示すように、ポリマー材料の保護層48は、通常なら周囲の雰囲気中にさらされる入出力ボンディング・パッドの縁部46を覆う。

【0025】本発明は、複数の金属材料を含む入出力パッドを保護するのに特に有利であるが、入出力パッドが単に、腐食を受けやすく、かつ雰囲気にさらされると腐食が増進する、電気伝導性または金属性材料の単一層を含む場合にも有用である。

【0026】本発明者達がここに提案する方法は、ピンを入出力パッドにろう付けした後、入出力パッドの露出した縁部にポリマーの凝縮障害を設けることによって、腐食セルの形成を防止するものである。選んだポリマー材料は、下側の層、例えば図2に示すポリイミド応力除去層48に対して十分な接着力をもつべきである。ポリマー材料の保護層はまた、水分及び塩素などの有害な汚染物質に対する低い透過性をもつべきである。これらの要件を満たす材料は多数あるが、ポリイミド材料が、本発明者等が企図するセラミック基板に必要な前提の熱的及び機械的安定性を有する上に、上記の要件を満たすので好ましい。本発明で使用できるポリイミド材料は多数ある。

【0027】本発明で有用なポリイミドとしては、BPDA-PDA、BPDA-ODA、BTDA-ODA型のポリイミドが含まれ、BPDA-PDA型ポリイミドが最も好ましい。希望するなら、ポリイミドを事前イミド化してもよい。ポリアミン酸のエステル類、例えばP

MDA-ODA型のものも適している。後者の側については、米国特許第4849501号を参照されたい。より新しいポリイミドとしては、フッ素化ポリイミド、シリコン/ポリイミド・コポリマー、アセチレン終端ポリイミドが含まれる。ポリイミド以外のポリマー材料には、ベンゾシクロブテンをベースとする樹脂、ポリキノリン、フッ素化ポリキノリンが含まれる。

【0028】本発明者等の実施によれば、基板に保護層を塗布し、次いでセラミック基板に半導体デバイスを接合する。したがって、塗布したポリマー材料が、チップ接合の熱的要件に耐えることができ、その諸特性を劣化させないことが必要である。したがって、上記のポリイミド材料が、部分的には、特性を劣化させずにチップ接合に耐えられるとの理由で、好ましい。

【0029】本発明はまた、チップ接合後に保護層を塗布することによっても実施できる。この状況では、ポリイミド・シロキサン、液晶ポリエステル、フッ素化熱可塑性樹脂（例えば、ポリテトラフルオロエチレン）など比較的低温で硬化できるポリマーが利用できる。

【0030】上記のポリマー材料のリストは、例示のためにすぎず限定ではないことを了解されたい。

【0031】また、保護層をチップ接合の前に塗布しようと後に塗布しようと、その保護層が再加工可能なことも重要である。すなわち、基板及びピンの残りの部分に損傷を起こさずに、除去できるものでなければならない。再加工が可能でなければならないという要件から、必然的にエポキシなどの材料は排除される。上記の好ましいポリイミドは、最終焼成まで再加工可能である。

【0032】ポリマー保護層は、ピンのフィレット領域44を有効に被覆し、入出力ピン42の柄部自体は被覆しないように、塗布しなければならない。好ましい被覆方法は、適当な溶媒に溶かしたポリマー材料を一定量ずつ配置するものである。例えば、ポリマー材料がポリイミドである場合、適切な溶媒はNメチルピロリドン(NMP)である。このポリマー材料を、皮下注射針に取り付けた適当なノズルを使ってピンの列の間に配置し、続いて配置されたポリイミドがフィレットを包むように、被覆部分を低い回転速度でスピン回転させる。ポリイミドの粘度は、約1~10ミクロンの必要な厚さのポリイミド層をもたらす、良好な被覆特性を与えるように調節する。この低速スピニングは、ろう付けフィレットの被覆を確実にしながら、ピン柄部に沿ったポリマー保護層の過度の上昇を避ける。試行錯誤によってポリマー保護層配置方法の最適の粘度とスピン回転速度が決まると、被覆手順を自動化して、ノズルの移動または固定ノズルの下のテーブルの移動をプログラミングすることにより、部品の迅速な加工を実施することができる。

【0033】次に第3図を参照すると、本発明者等による本発明のもう1つの実施例50が示されている。この場合も、セラミック基板52の底面55に延びる複数の

7

電気伝導性パイア54を有するセラミック基板52がある。セラミック基板の底面55に、少なくとも1本のパイア54と電氣的に接触する、多層金属入出力パッド56を付着させる。前の場合と同様に、この多層金属入出力パッドも、例えばクロムから始まり、続いて銅層、チタン層、金層と続く複数の材料からなるものでよい。ただし、この金属被覆層の組合せは、例示のためにすぎず限定ではなく、その他の金属被覆層の組合せも使用できることを了解されたい。

【0034】現在の技術によれば、通常なら、入出力パッドの縁部64は周囲の環境にさらされる。しかし、本発明によれば、基板の底面55と、入出力パッド56、特にその縁部64をカプセル封じする、ポリマー材料の保護層62がある。保護層62はまた、ろう付けフィレット60を少なくとも部分的にカプセル封じする。前に論じたように、ポリマー材料の保護層がピンの柄部まで進まないことが重要である。ポリマー材料の層62は、入出力パッド56を前述の腐食作用から保護する。先に図2に関して論じた実施例の場合と同様に、好ましいポリマー材料は前述のタイプのポリイミドである。

【0035】前述のように、ポリマー保護層は入出力ピンの柄部を被覆すべきではない。ピン柄部にポリマー保護層が存在と、電氣的接触が確立できないので、受け入れられない。この余分のポリマー保護層をNMPによる侵食などの化学的手段で除去しようとの試みは成功しなかった。しかし、プラズマ・アッシングが、ピン柄部から望ましくないポリマー保護層を除去するのにうまく働くことが判明した。ポリマー保護層を攻撃するプラズマなら何でもうまく働くはずである。すなわち、 O_2 プラズマはうまく働くことが判明している。 CF_4 や O_2 と CF_4 の混合物など他のプラズマもうまく働くはずである。

【0036】プラズマ・アッシングはポリマー保護層を攻撃するので、基板のアッシングすべきでない領域、すなわち本発明ではピン柄部以外のあらゆる所をマスクして、これらの部分をアッシングから保護することが好ましい。プラズマ・アッシングに抵抗するどんな材料もマスクとして受け入れられるはずである。例えば、モリブデンは満足に機能することが判明している。

【0037】本発明の諸目的及び利点は以下の実例を参

8

照すればより明らかになる。

【0038】多層セラミック基板上での本発明による保護層の有効性を決定するため、一連の実験を行った。1つの一連の実験、例Iは、基板上に保護層なしで行った。残りの例II、III、IVはすべて、BPDA-PDA型ポリイミドの保護層を有するものであった。保護被覆を有するこのテスト・マトリックスのこれらの基板においても、一定の領域は、腐食防止における被覆の有効性を明白に査定する目的で、わざと被覆せずに残しておいた。

【0039】以下の手順に従って、保護層を塗布した。基板底面を脱イオン水で予め洗浄し、140℃で20分間真空焼成し、次いでダウストリーム・アッシングを行って、ポリイミド被覆に対する接着力が最大になるように表面を調製した。アッシングは低圧のアルゴン及び酸化窒素プラズマ中で、ポリイミド膜を毎分約1000Åの速度でエッチングする条件で5分間実施した。その後、基板頂面を保護するため、フィクスチャを塗布した。A1100接着促進剤をスピン塗布し、続いて90~100℃で30分間焼成した。BPDA-PDA型ポリイミド(PI-5811、DuPont社)の第1層を皮下注射針で基板底面に塗布し、次いで基板を300rpmで30秒間スピン回転させ、続いて90~100℃で15分間軽く焼成した。BPDA-PDA型ポリイミドの第2層を同様に塗布した。その後、頂面フィクスチャを除去した。基板を300℃で60分間最終焼成を施した。

【0040】すべてのサンプルを85℃、相対湿度81%の加速腐食環境に様々な時間さらした。一部のサンプルは、わざと塩素で汚染させた。引張り試験機でピンに張力をかけて破壊させた。通常の破壊様式は、ピン柄部の延性破壊である。入出力パッドが腐食その他の原因によって弱くなった場合だけ、その代りにパッドの層剥離など柄部以外の破壊が起こる。こうした柄部以外の破壊は、腐食破壊を示す脱色が見られるかどうかで検査した被覆なしのサンプルのテストは60時間露出後に中止した。柄部以外の破壊の結果を表1に示す。

【0041】表からわかるように、1つを除くすべての柄部以外のピン破壊は、基板の被覆のない無保護の領域で起こり、本発明の有効さを実証した。

表1

	例 I	例 II	例 III	例 IV
BPDAPDA 被覆	なし	有	有	有
塩素汚染	10 ppm	なし	30 ppm	30 ppm
T&H 露出前のピン			被覆前	被覆後
破損数/ピン数	0/225	0/225	0/225	0/225
24 時間ピンを引っ張る				
破損数/ピン数	23/225	0/225	0/225	3/225
未被覆領域の破損数	23	0	0	3
60 時間ピンを引っ張る				
破損数/ピン数	22/200	1/224	0/225	1/224
未被覆領域の破損数	22	1	0	1
120 時間ピンを引っ張る				
破損数/ピン数	-	0/225	3/200	6/225
未被覆領域の破損数	-	0	3	6
160 時間ピンを引っ張る				
破損数/ピン数	-	0/225	28*/912	22/903
未被覆領域の破損数	-	-	27*	22

* 28番目のピンの破損様式は未定

【0042】基板底面のすべての領域が被覆された基板での試験では、保護されたピンが数千本の場合でも、腐食に係る柄部以外のピン破損はなく、本発明の有効性をさらに実証した。

【0043】すべてのサンプルがBPDAPDA型ポリイミドのポリマー保護層を有していた以外は、例Iと同様にして、一連の基板サンプルを調製した。各基板サンプルは2700本以上の入出力ピンを有し、それらはポリマー保護層で汚染されていることがわかっていた。

【0044】各サンプルのピン側に厚さ0.006インチ(0.15mm)の有孔モリブデン・マスクを置き、ピンをマスクの孔から突き出させて、サンプルを調製した。ピンは直径0.013インチ(0.33mm)で、孔は直径0.030インチ(0.76mm)であった。次に、マスク付きの基板サンプルを、Drytek Quad RFI(高周波誘導結合)プラズマ・ツールに置いた。操作条件は、35ミリトール、500W、25scmO₂で5分間であった。O₂プラズマ・アッシングに続いて、モリブデン・マスクを除去した。

【0045】O₂プラズマ・アッシング操作の後、ピン柄部にポリイミドが存在するか調べた。ポリイミドはピン柄部からは完全に除去されていたが、ろう付け領域付近ではそのまま残っていると判定された。電気的接続性試験でもこの結果が確認された。

【0046】マスク開口の下に著しいアンダーカットが認められなかったことに留意されたい。このことは、入出力パッドの所にポリイミド保護被覆が存在することを保証するために必要である。

【0047】続いて、これらの基板を例Iで述べた加速

腐食環境及び塩素汚染にさらした。これらの基板におけるピン引張り試験の結果は、表1の例II、III、IVと同様であった。

【0048】これらの試験は、O₂プラズマ・アッシングが入出力パッドのポリイミド被覆はそのまま残し、ピン柄部からはポリイミドを除去し、それによって電気的接触を可能にすることを実証している。

【0049】本開示に係る当事者には明らかなように、本発明の趣旨から逸脱することもなく、本明細書で具体的に記述した実施例以外の本発明の他の修正も行うことができる。したがって、そうした修正は、頭記の特許請求の範囲のみによって限定される本発明の範囲に含まれるものと見なされる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、入出力ボンディング・パッドの上にそれらを有害な腐食作用から絶縁する保護層を設けることによって、入出力ボンディング・パッドの腐食の問題が解決される。

【図面の簡単な説明】

【図1】セラミック基板の底面にボンディングしたピンの従来技術の実施例の部分断面図である。

【図2】保護層を示す、本発明による第1の実施例の部分断面図である。

【図3】保護層を示す、本発明による第2の実施例の部分断面図である。

【符号の説明】

12 セラミック基板

14 バイア

34 バイア

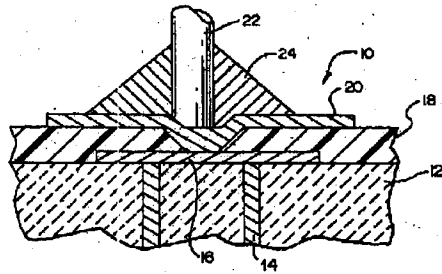
11

12

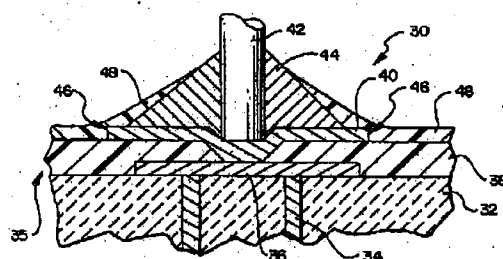
- 54 パイア
 16 捕捉パッド
 18 応力除去層
 20 入出力ボンディング・パッド

- 22 ピン
 24 ろう付け材料

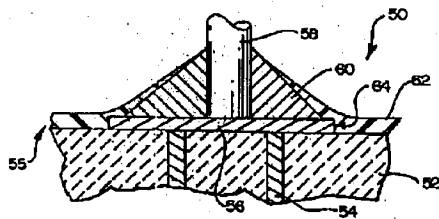
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 リチャード・アレン・ベイツ
 アメリカ合衆国12590、ニューヨーク州ワ
 ツピングーズ・フォールズ、スクリーボ・
 ロード 27番地
 (72)発明者 ジョージ・チヨルヌイ
 アメリカ合衆国12603、ニューヨーク州ボ
 ーキープシー、フェア・オクス・ドライ
 ブ 3番地
 (72)発明者 ヌンツイオ・デイバオロ
 アメリカ合衆国12603、ニューヨーク州ボ
 ーキープシー、ウイニー・レーン 48番地

- (72)発明者 アーナンダ・ホーサケレ・クマル
 アメリカ合衆国12533、ニューヨーク州ホ
 ープウエル・ジャンクシオン、グレンリッ
 ジ・ロード 2番地
 (72)発明者 スールヤナラーヤナ・ムツカヴィツリ
 アメリカ合衆国10520、ニューヨーク州ク
 ロートン・オン・ハドソン、シーニツク・
 ドライブ 27エックス号
 (72)発明者 ハイイツ・オットー・ステイメル
 アメリカ合衆国12524、ニューヨーク州フ
 イツシユキル、ラデュー・ロード 25番地
 (72)発明者 ラーオ・ラーマモーハナ・タウンマラ
 アメリカ合衆国12533、ニューヨーク州ホ
 ープウエル・ジャンクシオン、シャデー
 ブルツク・レーン 13番地